

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-272839

(43)Date of publication of application : 30.09.2004

(51)Int.Cl.

G08G 1/01

G01C 21/00

G08G 1/13

G09B 29/00

G09B 29/10

(21)Application number : 2003-066268

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 12.03.2003

(72)Inventor : MIYAZAWA NORINARI

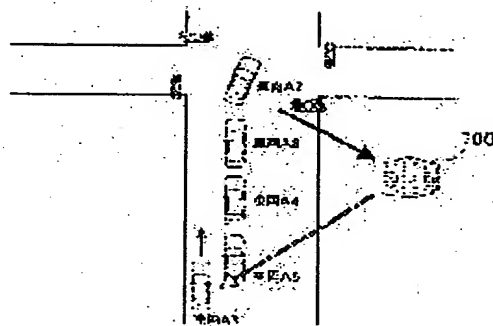
(54) SYSTEM PROVIDING INFORMATION TRAFFIC CONGESTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decide on the degree of road congestion and transmit this to respective vehicles, without having to provide special infrastructure on roads.

SOLUTION: Each of vehicles A1 to A5, travelling on road, is mounted with a positioning device for detecting the current position of own vehicle, and transmission is made regularly over the positioning time or at a specific timing to a center 100. At the center 100, existence of congestion is decided for each traffic lane of an intersection, based on the time series data transmitted from the respective vehicles. For example, it is decided, from the time series data of each vehicle, that there is a congestion on a right turn lane, when the stopping time or slow-moving time exceeds a predetermined time.

Congestion information is provided to each vehicle located near intersections.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-272839

(P2004-272839A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/01	G08G 1/01 E	2C032
G01C 21/00	G01C 21/00 C	2F029
G08G 1/13	G08G 1/13	5H180
G09B 29/00	G09B 29/00 A	
G09B 29/10	G09B 29/10 A	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-66268 (P2003-66268)
 (22) 出願日 平成15年3月12日(2003.3.12)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100075258
 弁理士 吉田 研二
 (74) 代理人 100096976
 弁理士 石田 純
 (72) 発明者 宮澤 紀成
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 Fターム(参考) 2C032 HB22 HB25 HC08 HD03 HD13
 HD23
 2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02
 AC09 AC13 AC20

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 渋滞情報提供システム

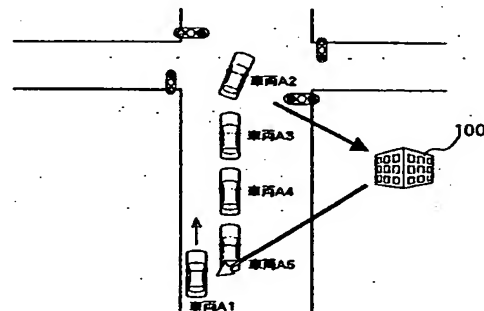
(57) 【要約】

【課題】 道路側に特別なインフラを設けることなく道路の渋滞度を判定して各車両に提供する。

【解決手段】 道路走行する各車両A1～A5には自車の現在位置を検出する測位装置が搭載され、測位時間とともに定期的に、あるいは特定のタイミングでセンタ100に送信する。センタ100では、各車両から送信された時系列データに基づき交差点の車線毎に渋滞発生の有無を判定する。例えば、各車両の時系列データから停車時間あるいは徐行時間が所定の時間を超えている場合に右折車線に渋滞が発生していると判定する。渋滞情報は交差点近傍の各車両に提供される。

【選択図】

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

道路を走行する車両から提供された情報に基づいて道路の渋滞度を判定し、渋滞情報として車両に提供するシステムであって、
車両から送信された、少なくとも位置と時間を含む時系列データを受信する手段と、
前記時系列データに基づき道路の特定箇所における渋滞度を判定する演算手段と、
得られた渋滞度を車両に送信する送信手段と、
を有することを特徴とする渋滞情報提供システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記演算手段は、前記時系列データが示す停車時間あるいは徐行時間が所定のしきい時間を超える場合に渋滞と判定することを特徴とする渋滞情報提供システム。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記演算手段は、前記時系列データが示す停車時間あるいは徐行時間が所定のしきい時間を超える車両が複数存在する場合に渋滞と判定することを特徴とする渋滞情報提供システム。

【請求項 4】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記演算手段は、前記時系列データが示す車速が所定の車速以下である場合に渋滞と判定することを特徴とする渋滞情報提供システム。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記演算手段は、前記時系列データが示す車速が所定の車速以下である車両が複数存在する場合に渋滞と判定することを特徴とする渋滞情報提供システム。

【請求項 6】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記受信手段は、車両から所定の周期で送信された前記時系列データを所定の周期で受信することを特徴とする渋滞情報提供システム。

【請求項 7】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記受信手段は、車両から特定のタイミングで一括送信された前記時系列データを受信することを特徴とする渋滞情報提供システム。

30

【請求項 8】

請求項 7 記載のシステムにおいて、
前記受信手段は、車両が交差点を通過したタイミングで一括送信された前記時系列データを受信することを特徴とする渋滞情報提供システム。

【請求項 9】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記演算手段は、前記時系列データに基づき道路の交差点における渋滞度を判定することを特徴とする渋滞情報提供システム。

40

【請求項 10】

請求項 9 記載のシステムにおいて、
前記演算手段は、前記時系列データが示す前記交差点の通過完了時間が所定の時間を超える場合に渋滞と判定することを特徴とする渋滞情報提供システム。

【請求項 11】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記時系列データには、走行車線を識別し得る位置と時間が含まれ、
前記演算手段は、道路の特定箇所における車線毎の渋滞度を判定することを特徴とする渋滞情報提供システム。

50

【請求項 1 2】

請求項 1 記載のシステムにおいて、
前記時系列データには、位置と時間、さらにはウインカの点滅情報が含まれることを特徴とする渋滞情報提供システム。

【請求項 1 3】

道路を走行する車両から提供された情報に基づいて道路の渋滞度を判定し、渋滞情報として車両に提供するシステムであって、
車両から送信された、車線を識別し得る位置、時間、ウインカ情報及び車両識別データを含む時系列データを受信する手段と、
前記時系列データに基づき、道路の交差点における少なくともいずれかの車線における渋滞度を判定する演算手段と、
得られた渋滞度を車両に送信する送信手段と、
を有することを特徴とする渋滞情報提供システム。 10

【請求項 1 4】

渋滞情報提供システムに用いられるデータをセンタに対して送信する車両であって、
車線を識別し得る位置データ及び時間データを取得する手段と、
ウインカの点滅の有無を示すウインカデータを取得する手段と、
前記位置データ、時間データ、ウインカデータ並びに自車の識別データを所定の周期でセンタに送信する手段と、
を有することを特徴とする車両。 20

【請求項 1 5】

渋滞情報提供システムに用いられるデータをセンタに対して送信する車両であって、
車線を識別し得る位置データ及び時間データを取得する手段と、
ウインカの点滅の有無を示すウインカデータを取得する手段と、
前記位置データ、時間データ及びウインカデータを順次記憶する手段と、
交差点を右折あるいは左折したタイミングで前記位置データ、時間データ及びウインカデータを自車の識別データに関連付けてセンタに送信する手段と、
を有することを特徴とする車両。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30

【発明の属する技術分野】

本発明は渋滞情報提供システム、特に道路を走行する車両から収集したデータに基づき道路の渋滞を検出して各車両に提供する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、道路を走行する各車両の走行状況を監視カメラ等で監視し、道路が渋滞している場合に渋滞情報を電光掲示板やラジオ放送等により各車両に提供するシステムが知られている。このような渋滞情報は有益であるものの、従来においては渋滞の有無は道路の特定箇所の精度にとどまり、例えば道路の車線毎の渋滞情報を提供するには至っていない。交差点において直進車線は空いているものの右折車線あるいは左折車線が渋滞している場合、当該交差点において直進する意図を有して右折車線あるいは左折車線を走行している場合、不必要に渋滞に巻き込まれてしまって円滑な走行を維持できない。このような場合にも交差点の車線毎の渋滞情報が得られれば事前に車線変更して渋滞を回避することが可能となる。 40

【0003】

下記に示す従来技術では、VICS受信機により右折レーンの渋滞情報を受信した場合、右折レーンへの車線変更案内のタイミングを早くする技術が提案されている。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 11-223531 号公報

50

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術においてはどのように右折レーンの渋滞を判定するかについては全く記載されていない。交差点に監視カメラを設置し、交差点における各車線毎に車両の走行状況を監視することで特定車線の渋滞度を判定することは可能であるが、監視カメラ等のインフラが必要となる。

【0006】

また、交差点に限らず直線道路においても事故車両等の影響により特定の車線、例えば追い越し車線が一時的に渋滞する場合もあり得る。事故等は任意の箇所で起こり得るものであり、道路の全ての箇所に監視カメラ等のインフラを設置することは現実的でない。

10

【0007】

本発明の目的は、道路側に特別なインフラを設けることなく道路の渋滞度を確実に判定し、車両に渋滞情報を提供できるシステムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、道路を走行する車両から提供された情報に基づいて道路の渋滞度を判定し、渋滞情報として車両に提供するシステムであって、車両から送信された、少なくとも位置と時間を含む時系列データを受信する手段と、前記時系列データに基づき道路の特定箇所における渋滞度を判定する演算手段と、得られた渋滞度を車両に送信する送信手段とを有することを特徴とする。車両から送信された時系列の位置データと時間データは、車両が存在する道路（具体的には車線）の交通状況、すなわち渋滞度を反映したものであり、これらの時系列データを処理して渋滞度を判定する。受信手段、演算手段及び送信手段は、例えば道路を管理する情報センタが備える。

20

【0009】

前記演算手段は、前記時系列データが示す停車時間あるいは徐行時間が所定のしきい時間を超える場合に渋滞と判定することが好適である。

【0010】

また、前記演算手段は、前記時系列データが示す停車時間あるいは徐行時間が所定のしきい時間を超える車両が複数存在する場合に渋滞と判定することが好適である。

【0011】

また、前記演算手段は、前記時系列データが示す車速が所定の車速以下である場合に渋滞と判定することが好適である。

30

【0012】

また、前記演算手段は、前記時系列データが示す車速が所定の車速以下である車両が複数存在する場合に渋滞と判定することが好適である。

【0013】

前記受信手段は、車両から所定の周期で送信された前記時系列データを所定の周期で受信し、あるいは車両から特定のタイミングで一括送信された前記時系列データを受信することが好適である。

【0014】

前記演算手段は、例えば前記時系列データに基づき道路の交差点における渋滞度を判定することが好適であり、前記時系列データが示す前記交差点通過完了時間が所定の時間を超える場合に渋滞と判定することができる。

40

【0015】

前記時系列データには、走行車線を識別し得る位置と時間が含まれ、前記演算手段は、道路の特定箇所における車線毎の渋滞度を判定することが好適である。

【0016】

また、前記時系列データには、位置と時間、さらにはウインカの点滅情報が含まれることが好適である。

【0017】

50

また、本発明は、渋滞情報提供システムに用いられるデータをセンタに対して送信する車両を提供する。この車両は、車線を識別し得る位置データ及び時間データを取得する手段と、ウインカの点滅の有無を示すウインカデータを取得する手段と、前記位置データ、時間データ、ウインカデータ並びに自車の識別データを所定の周期でセンタに送信する手段とを有する。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。

【0019】

図1には、本実施形態に係る渋滞情報提供システムを利用する車両側の構成ブロック図が示されている。車両は、GPS10、車速センサ12、舵角センサ14、ナビゲーションシステム16、電子制御装置ECU18、入出力端末20及び送受信アンテナ22を備える。

【0020】

GPS10は、公知のGPS技術、すなわち4個のGPS衛星からのGPS電波を受信し、受信電波の到達時間差に基づき車両の現在位置を検出する。GPS10の替わりにDGPSを用いてもよい。DGPSにおいては、予めその位置が正確に求められている基地局からFM多重あるいはビーコン電波で誤差データを送信し、車両側で当該誤差データを受信してGPS10で得られた位置データに含まれる誤差を補償するものである。GPS10は、検出した現在位置をECU18に供給する。

【0021】

車速センサ12及び舵角センサ14は、それぞれ車両の車速及び操舵角を検出してECU18に供給する。

【0022】

ナビゲーションシステム16は、地図データを有し、ユーザが要求した施設情報等を出力するとともに、ユーザが入力した目的地に至る推奨経路を演算し、得られた推奨経路を出力する。さらに、ナビゲーションシステム16は、車両が推奨経路に沿って走行しているか否かを判定し、推奨経路に沿って走行させるべく経路を誘導する。経路誘導は、例えば入出力端末20に地図データとともに推奨経路並びに現在位置を重畳表示し、交差点手前において右折あるいは左折すべき場合には右折あるいは左折の矢印を端末20に表示する、あるいは「次の交差点を右折です」などと音声で誘導する。ナビゲーションシステム16の地図データには道路の車線データも記憶されており、GPSあるいはDGPSにより検出された現在位置並びに舵角センサ14で検出された車両の進行方向とに基づき、車両が道路のいずれの車線を走行しているかを検出する。現在位置は所定の制御周期で繰り返し取得する。

【0023】

ECU18は、ナビゲーションシステム16から供給された車両の現在位置データ、より具体的には現在走行している車線を識別し得る程度の位置データを受け取り、そのときの時間データとともに送受信アンテナ22を介してセンタに送信する。時間データはECU18あるいはナビゲーションシステム16が有するクロックから取得できる。ECU18は、所定の周期で検出された位置データ及び時間データを当該所定の周期でセンタに送信する。ECU18は、ナビゲーションシステム16で実行される現在位置検出周期と同一周期で位置データ及び時間データをセンタに送信する他、ナビゲーションシステム16の位置検出周期と異なる所定の周期でセンタに送信することも可能である。車速センサ12で検出された車速に応じた周期でセンタに送信してもよい。例えば、車速が大なるときには t_1 （例えば1秒）周期でデータを送信し、車速が小なるときには t_1 よりも大なる t_2 （例えば3秒）周期でデータを送信する等である。

【0024】

図2には、交差点における状況が示されている。交差点に進入しようとする車両A1～A5が存在し、各車両から位置データ及び時間データが順次センタ100に送信される。セ

センタ100は、各車両から送信された時系列データを受信し、受信した時系列データに基づき当該交差点において渋滞が発生しているか否か、つまり交差点における特定の車線が渋滞しているか否かを判定する。センタ100は、具体的には各車両からのデータを受信する受信装置、時系列データを処理するプロセッサ、時系列データを記憶するメモリ、及び渋滞判定結果を各車両に送信する送信装置を備える。センタ100の1つの構成例は、通信インタフェースを備えたサーバコンピュータである。複数の車両から収集した時系列データを処理し、当該交差点において例えば右折車線が渋滞していると判定した場合には、その旨の渋滞情報（右折車線に渋滞あり）を交差点近傍の各車両に送信する。渋滞情報を受信した各車両では、渋滞情報に基づき適当な走行計画を立てることができる。例えば、図2において車両A1は当該交差点を右折することなく直進するものとする。当該交差点に近づいた際にセンタ100から当該渋滞情報を受信した場合、車両A1の運転者は当該交差点の右折車線が渋滞していることを前もって知ることができ、これにより右折車線ではなく直進車線を走行すべきと認識できる。

10

【0025】

なお、センタ100は、交差点の車線毎の渋滞の有無を判定して各車両に提供する際に、渋滞の度合いを数値あるいはレベルで評価して各車両に提供することも可能である。例えば、渋滞度を小、中、大と3段階に評価し、当該交差点の直進車線は渋滞度小、右折車線は渋滞度大、左折車線は渋滞度中などと情報提供することもできる。右折車線が右折専用車線ではなく右折及び直進が可能な車線である場合で、かつ直進専用車線の渋滞度が大で右折及び直進可能な車線の渋滞度が中である場合、当該交差点を直進しようとする車両の運転者はこの渋滞情報を受信することで、直進専用車線ではなくむしろ右折及び直進可能な車線に移動して当該交差点を通過すべきと判断することも可能となる。

20

【0026】

図3には、本実施形態に係る渋滞情報提供の全体処理フローチャートが示されている。まず、道路を走行する各車両は自車の現在位置データと時間データを所定の周期で測定する（S101）。そして、現在位置データと時間データを定期的にセンタ100に送信する（S102）。センタ100では、各車両から送信された時系列データを処理して渋滞の有無を車線毎に判定する（S103）。具体的な渋滞判定処理についてはさらに後述する。そして、センタ100は道路を走行中の各車両に渋滞情報を送信する（S104）。

【0027】

図4には、各車両から送信されセンタ100に蓄積される時系列データが示されている。なお、図4では説明の都合上、道路を走行する車両のうち図2に示された車両A2、車両A3及び車両A4からの時系列データが示されている。車両A2は、時刻 t_1 において現在位置データ P_1 を取得し、 (P_1, t_1) データとしてセンタ100に送信する。次に、時刻 t_2 において現在位置データ P_2 を取得し、 (P_2, t_2) データとしてセンタ100に送信する。以下同様にして時刻 t_3 及び時刻 t_4 において (P_3, t_3) データ、 (P_4, t_4) データをセンタ100に送信する。センタ100では、これら車両A2に関する時系列データをメモリに順次記憶していく。車両A3からの時系列データについても同様であり、車両A3は時刻 t_1 において現在位置データ Q_1 を取得し、 (Q_1, t_1) データとしてセンタ100に送信する。また、時刻 t_2 において現在位置データ Q_2 を取得し、 (Q_2, t_2) データとしてセンタ100に送信する。以下同様にして、時刻 t_3 、 t_4 において (Q_3, t_3) データ及び (Q_4, t_4) データを順次センタ100に送信する。センタ100では車両A3から送信されたこれらの時系列データを順次メモリに記憶していく。車両A4についても同様であり、時刻 t_1 、 t_2 、 t_3 、 t_4 において検出された現在位置データ R_1 、 R_2 、 R_3 及び R_4 を時間データと関連付けてセンタ100に送信する。センタ100のメモリには、車両A4から送信された時系列データとして (R_1, t_1) データ、 (R_2, t_2) データ、 (R_3, t_3) データ、 (R_4, t_4) データが順次記憶される。

30

40

【0028】

センタ100は、これらの時系列データを処理して渋滞が発生しているか否かを判定する

50

。渋滞の判定は、例えば以下の方法のいずれか、あるいはこれらを組み合わせて実行される。

【0029】

(1) 特定の車両の時系列データに着目し、その位置データ及び時間データから停車時間あるいは徐行時間が所定のしきい時間を超える場合に当該車線が渋滞していると判定する。例えば、車両A2の時系列データに着目した場合、時刻 $t_1 \sim t_4$ と経過しているにもかかわらず現在位置データP1～P4にほとんど変化がない場合、車両A2は時間 $(t_4 - t_1)$ において停車あるいは徐行していると判定でき、この時間 $(t_4 - t_1)$ が所定のしきい時間を超えている場合に渋滞と判定する。所定のしきい時間は、交差点を円滑に通過するのに要する一般的な時間から決定され、例えば5分に設定される。所定のしきい時間は、交差点毎に異なる時間を設定してもよい。慢性的に渋滞が発生している交差点では、そうでない交差点に比べてしきい時間を増大させることも好適である。現在位置データP1～P4は車線識別可能な位置データであり、これらの位置データが例えば当該交差点における右折車線に相当する場合、センタ100は停車時間あるいは徐行時間が5分を越える場合に当該交差点における右折車線が渋滞していると判定する。

【0030】

(2) 特定の車両の時系列データに着目し、算出された平均車速が所定の車速以下である場合に渋滞と判定する。例えば、車両A2の時系列データに着目した場合、現在位置データと時間データとから、時刻 $t_1 \sim t_4$ までの平均車速を算出することができ、この平均車速が所定の車速以下である場合に渋滞と判定する。

【0031】

所定の車速は、交差点を円滑に通過するときの平均車速から決定される。車両A2が交差点のどの車線を走行しているかは位置データP1～P4に基づき判定できるから、交差点の車線毎に渋滞の有無を判定できる。

【0032】

(3) 複数車両の停止時間あるいは徐行時間あるいは平均車速に基づき渋滞を判定する。例えば、車両A2の停車時間あるいは徐行時間と、車両A3の停車時間あるいは徐行時間と、車両A4の停車時間あるいは徐行時間とが互いに同程度で所定のしきい時間を超えている場合あるいは所定の速度以下である場合、複数の車両が同程度に停車あるいは徐行していることを示すから、その車線には渋滞が発生していると判定できる。複数車両の時系列データを統計的に処理して渋滞を判定するものと云える。統計処理する車両の台数は任意に設定でき、渋滞判定の対象となる交差点毎に設定してもよい。例えば、比較的通行量の多い交差点の場合には統計処理する車両台数を増やし、比較的通行量の少ない交差点の場合には数台程度の時系列データを統計処理する等である。

【0033】

(4) 特定車両あるいは複数車両の当該交差点における通過完了時間、すなわち右折完了時間あるいは左折完了時間あるいは直進通過完了時間が所定の時間を超える場合に渋滞と判定する。例えば、車両A2に着目した場合、その位置データから当該交差点において右折あるいは左折あるいは直進通過が完了したか否かを判定することができる。そこで、交差点手前の所定位置点から右折あるいは左折あるいは直進が完了するまでの時間を時間データから算出し、得られた右折あるいは左折あるいは直進の完了時間が所定のしきい時間を超える場合に右折車線あるいは左折車線あるいは直進車線に渋滞が発生していると判定できる。

【0034】

図5には、上述した渋滞判定処理が模式的に示されている。図5(A)は時刻 $t = t_1$ における車両A2と車両A3の配置説明図である。車両A2及び車両A3は共に交差点において右折する予定であるとし、車両A2及び車両A3はともに右折車線に存在するとする。時刻 t_1 において車両A2は(P1, t_1)データをセンタ100に送信し、車両A3は(Q1, t_1)データをセンタ100に送信する。一方、図5(B)は時刻 $t = t_2$ における車両A2及び車両A3の配置説明図である。時刻 t_2 において車両A2から(P2

、 t_2) データをセンタ 100 に送信し、車両 A3 から (Q_2, t_2) データをセンタ 100 に送信する。センタ 100 では、これらの時系列データから車両 A2 と車両 A3 がともに所定時間を超えて停車あるいは徐行している場合、交差点の右折車線が渋滞していると判定する。しきい時間を例えば 5 分、15 分、30 分と設け、停車あるいは徐行時間が 5 分以下の場合には渋滞無し、5 分以上 15 分以下の場合には渋滞度小、15 分以上 30 分以下の場合には渋滞度中、30 分以上の場合には渋滞度大とレベル評価してもよい。一方、図 5 (C) には時刻 $t = t_2$ における他の配置説明図が示されている。時刻 t_2 において車両 A2 は交差点の右折を完了し、その時点における (P_2, t_2) データをセンタ 100 に送信する。一方、車両 A3 は未だ交差点を右折しておらずその時点のデータ (Q_2, t_2) データをセンタ 100 に送信する。センタ 100 は、車両 A2 の時系列データから所定時間を超えて停車あるいは徐行していない、あるいは右折完了までに要する時間が所定時間を超えていないと判定し、したがって当該交差点の右折車線には混雑が発生していないと判定する。

【0035】

このように、各車両から車線を識別し得る位置データを時間データとともにセンタ 100 に送信し、センタ 100 において各車両の時系列データ、あるいは複数車両の時系列データを処理することで道路の特定車線に渋滞が発生しているか否か、あるいは渋滞の度合いを判定し、道路を走行する各車両に渋滞情報として提供することができる。渋滞情報は、従来と同様に電光掲示板やラジオ放送で提供する他、位置データと時間データをセンタ 100 に提供した車両のみに対してのみ通信により送信してもよい。これにより、車両の運転者に対して位置データと時間データを送信するインセンティブを与えることもできよう。

【0036】

上述した実施形態においては、道路を走行する各車両から位置データ及び時間データをセンタ 100 に送信する場合について示したが、各車両から位置データ及び時間データに加え、さらに他のデータを付加してセンタ 100 に送信することも好適である。このような付加データとしては、車両を互いに識別する識別データの他、交差点において右折あるいは左折する意思表示としてのウインカ情報がある。

【0037】

図 6 には、道路を走行する車両から自車の識別データ ID、ウインカ情報、位置データ、時間データをセンタ 100 に送信する場合が示されている。ID は例えばナビゲーションシステム 16 あるいは ECU 18 の有する固有番号を用いることができる。車両のフレーム番号あるいはナンバープレートをコード化したものを用いてもよい。ウインカ情報は、車両のウインカの作動／非作動を検出してコード化する。例えば、ウインカが作動していない場合には 0、右ウインカが作動している場合には R、左ウインカが作動している場合には L とする等である。ウインカ情報は当該車両の右折あるいは左折の意思表示を示す他、当該車両が右折車線あるいは左折車線にいることの確認、さらには右折あるいは左折が完了したことの確認として用いることもできる。すなわち、ウインカ情報値が R である場合、当該車両は右折車線に存在すると推定でき、ウインカ情報が R から 0 に変化した場合、当該車両は当該交差点における右折を完了したと推定することができる。位置データとウインカ情報により、車両の存在車線、及び右左折完了タイミングの検出精度を上げることができる。

【0038】

図 7 には、この場合においてセンタ 100 のメモリに記憶される各車両の時系列データが示されている。車両 A2 に着目すると、時刻 t_1 、 t_2 、 t_3 において受信した ($ID_2, 0, P_1, t_1$)、(ID_2, R, P_2, t_2)、(ID_2, R, P_3, t_3) が記憶される。「 ID_2 」は車両 A2 の識別データであり、「0」はウインカの非作動状態、「R」は右ウインカの点滅状態を示す。同様に、車両 A4 からのデータを受信し、($ID_4, 0, R_1, t_1$)、($ID_4, 0, R_2, t_2$)、(ID_4, R, R_3, t_3) データがメモリに記憶される。「 ID_4 」は車両 A4 の識別データである。図において、時刻 t

2において車両A2は右ウインカを点滅させ、車両A4は右ウインカを未だ点滅させていないのは、車両A2に比べて車両A4が交差点の右折車線に進入した時刻が遅れているからである。センタ100は、これらの時系列データに基づき、交差点の車線毎に渋滞の有無を判定する。例えば、車両A2、車両A3、車両A4ともに右ウインカを点滅させているため、当該交差点の右折車線において右折待ちの状態にあり、「R」が設定されている時間が所定時間を超える場合には右折車線は混雑していると判定できる。また、センタ100は、例えば車両A2の時系列データに着目し、時刻 t_4 においてウインカ情報が「R」から「0」に変化した場合、右ウインカが点滅している時間($t_4 - t_2$)を右折完了までの時間として算出し、当該右折完了時間が所定のしきい時間を超える場合に右折車線が渋滞していると判定することもできる。車両A2、A3、A4の全ての時系列データを総合的に用いて渋滞の有無を判定してもよいのは既述した通りである。

【0039】

また、実施形態においては、道路を走行する各車両が所定の周期で定期的に自車の位置データ及び時間データ、さらにはウインカ情報などをセンタ100に送信しているが、通信コストを低減させるべく、特定のタイミングで一括して時系列データをセンタ100に送信してもよい。特定のタイミングは、例えば交差点において渋滞度を判定する際には当該交差点において右折あるいは左折あるいは直進を完了したタイミングとすることができる。

【0040】

図8には、この場合の処理フローチャートが示されている。まず、道路を走行する各車両は現在位置データと時間データ（さらにはウインカ情報等）を所定の制御周期で測定する（S201）。そして、取得した現在位置データと時間データを直ちにセンタ100に送信するのではなく、車両のメモリ、例えばナビゲーションシステム16やECU18のメモリに順次記憶する（S202）。データをメモリに蓄積していき、車速センサ12で検出された車速が所定の渋滞車速以下となったか否かを判定する（S203）。車両が渋滞車速を超える車速で順調に走行している場合には、S201及びS202の処理を繰り返し実行して測定データをメモリに記憶していく。一方、車速が渋滞車速以下となった場合、次に車両が右折あるいは左折を完了したか否かを判定する（S204）。この判定は、舵角センサ14からの操舵角変化やウインカの点滅状況に基づき判定できる。例えば、舵角センサ14からの舵角値が所定以上の右舵角を一定時間以上示し、その後中立位置に復帰した場合には、中立位置に復帰した時点をもって右折が完了したと推定することができる。あるいは、ウインカが非作動状態から作動状態となり（点滅状態）、再び非作動状態に変化した場合、非作動状態に変化した時点を持って右折を完了したと推定できる。位置データをナビゲーションシステム16の地図データと照合して、位置データから右折あるいは左折を完了したと判定してもよい。

【0041】

右折あるいは左折を完了した場合、各車両のECU18はS201及びS202でメモリに蓄積した時系列データをセンタ100に送信する（S205）。センタ100は、各車両から一括送信された時系列データをメモリに記憶し、これらの時系列データに基づき上述した各種の方法により車線毎の渋滞の有無を判定する（S206）。そして、判定結果を各車両に渋滞情報として提供する（S207）。S204において、直進を完了したか否かを判定して時系列データを送信してもよい。直進を完了したか否かは、位置データに基づき判定する。すなわち、検出した位置データをナビゲーションシステム16の地図データと比較し、交差点を通過したと判定したときにデータを送信する。

【0042】

図9には、以上述べた処理が模式的に示されている。図9(A)は交差点に車両A2が進入する場合を示している。時刻 t_1 において車両A2は現在位置データを取得し、(P_1, t_1)データをそのメモリに記憶する。図9(B)には時刻 t_2 における状況が示されている。車両A2は、時刻 t_2 において現在位置データ P_2 を取得し、(P_2, t_2)をメモリに記憶する。この時点で、車両A2のメモリには(P_1, t_1)、(P_2, t_2)

10

20

30

40

50

データが記憶される。図9 (C) は時刻 t_3 における状況が示されている。車両 A 2 は交差点において右折を完了し、この時点の現在位置データ P 3 を取得して (P 3, t_3) をメモリに記憶する。また、右折が完了した時点で、車両 A 2 はメモリに記憶されたこれらの時系列データを一括してセンタ 100 に送信する。このように、定期的にデータをセンタ 100 に送信するのではなく、特定のタイミングでメモリに蓄積されたデータを一括送信することで、センタ 100 との通信時間を削減し、通信コストを減らすことができる。

【0043】

本実施形態では、交差点における渋滞度を判定して各車両に提供する場合について説明したが、道路の任意の箇所においても同様に渋滞度を判定できる。例えば、道路を走行する各車両が定期的に位置データと時間データをセンタ 100 に送信するものとし、高速道路走行中に追い越し車線に事故が生じた場合、追い越し車線に存在する車両からの時系列データを処理することで追い越し車線に渋滞が発生していることをセンタ 100 が検出し、後続車両に提供することができる。後続車両は事前に追い越し車線から走行車線に車線変更する等の措置をとることができる。

【0044】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、道路側に特別なインフラを設けることなく、道路上の渋滞度を判定し、得られた判定情報を道路を走行する各車両に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 渋滞情報提供システムにおける車両の構成ブロック図である。

【図2】 道路走行中の車両とセンタとの関係を示す説明図である。

【図3】 実施形態の全体処理フローチャートである。

【図4】 センタのメモリに記憶される時系列データ説明図である。

【図5】 時刻 t_1 及び t_2 における道路状況説明図である。

【図6】 実施形態の他の送信データ説明図である。

【図7】 センタのメモリに記憶される他の時系列データ説明図である。

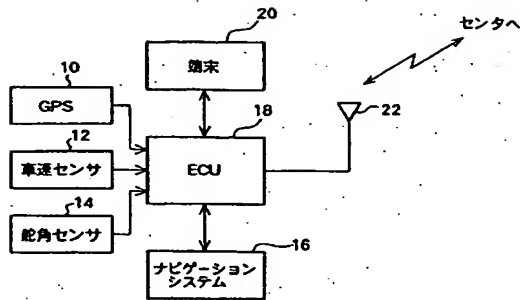
【図8】 実施形態の他のフローチャートである。

【図9】 時刻 t_1 、 t_2 及び t_3 における道路状況説明図である。

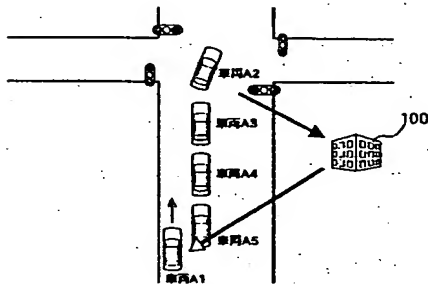
【符号の説明】

10 GPS、12 車速センサ、14 舵角センサ、16 ナビゲーションシステム、
18 ECU、20 端末、22 送受信アンテナ。

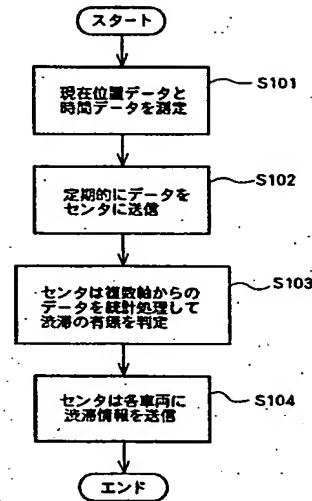
【図 1】



【図 2】



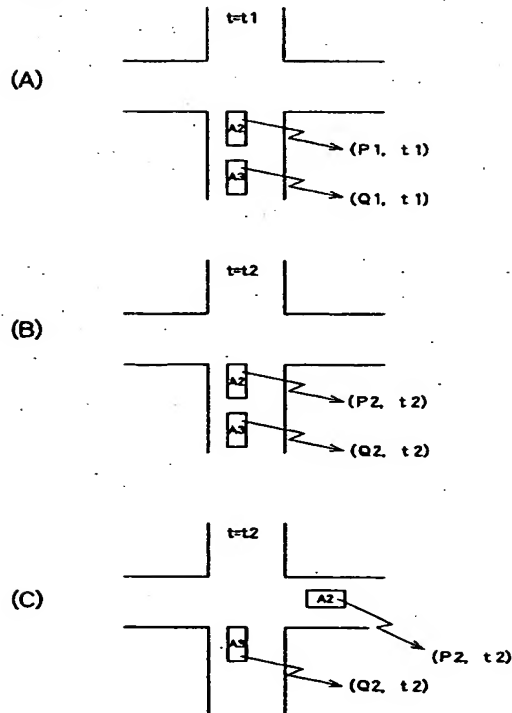
【図 3】



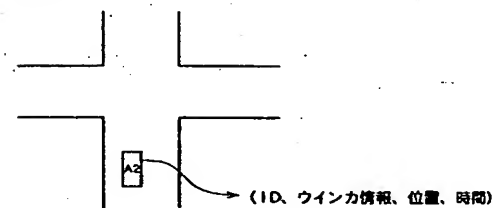
【図 4】

車両A2	車両A3	車両A4
(P4, t4)	(Q4, t4)	(R4, t4)
(P3, t3)	(Q3, t3)	(R3, t3)
(P2, t2)	(Q2, t2)	(R2, t2)
(P1, t1)	(Q1, t1)	(R1, t1)

【図 5】



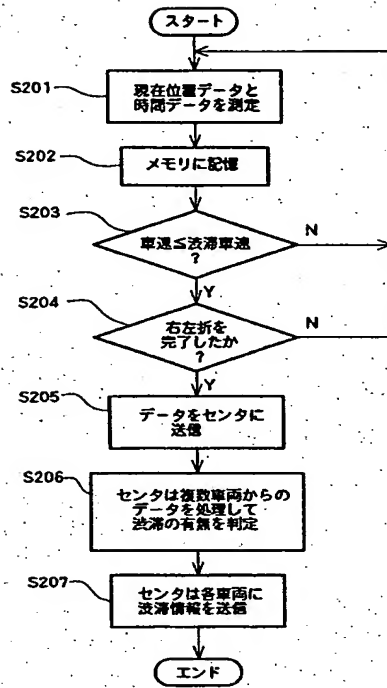
【図 6】



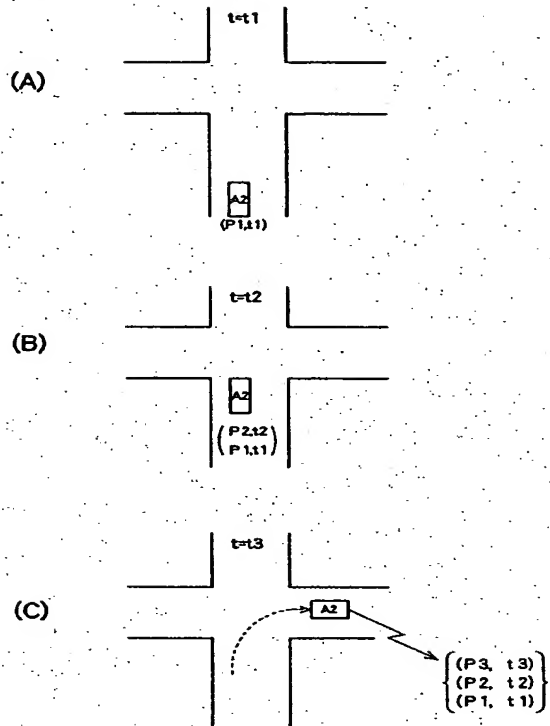
【図 7】

車両A2	車両A3	車両A4
(ID2, R, P3, t3)	(ID3, R, Q3, t3)	(ID4, R, R3, t3)
(ID2, R, P2, t2)	(ID3, R, Q2, t2)	(ID4, O, R2, t2)
(ID2, O, P1, t1)	(ID3, O, Q1, t1)	(ID4, O, R1, t1)

【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H180 AA01 BB04 CC12 DD04 FF04 FF05 FF12 FF13 FF22 FF25
FF27 FF33